

南京两种半夏群体水平变异式样的比较

顾德兴

徐炳声

(南京农业大学农学系, 南京 210014) (复旦大学生物系, 上海 200433)

A COMPARISON OF THE VARIATION PATTERNS OF POPULATIONS BETWEEN TWO SPECIES OF *PINELLIA* FROM NANJING

GU DE-XING

(Department of Agronomy, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210014)

HSU PING-SHENG

(Department of Biology, Fudan University, Shanghai 200433)

Abstract *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit. (Araceae) is a perennial herb widely distributed in East Asia. It is common in the suburbs of Nanjing. Recently, another species of the same genus has been found in a Nanjing suburb. It resembles *P. ternata* in general appearance, but never possesses terrestrial bulbils which are characteristic of that species. Morphologically, it is more similar to *P. yaoluopingensis* X. M. Guo et X. L. Liu, a new species recently found in Anhui, than to *P. ternata*.

The present paper deals with a comparative study of the variation pattern of two entities at the population level in order to elucidate their biological relationships. The following research work was carried out: (1) field investigation of the population sites; (2) mass sampling of natural populations for quantitative analysis, two populations (Population I & II) for *P. ternata* and one (Population III) for *P. yaoluopingensis*, aff.; (3) SEM observation of pollen grains; (4) examination of somatic chromosome numbers.

As a result of the above observations, it was found that:

I. Measurements of the quantitative morphological characters (Table 1 & 2) show that Population III differs remarkably from Populations I & II, but matches the original description of *P. yaoluopingensis* except for its lacking of small tubers. SEM micrographs of pollen grains (Plate 1) show that Populations I & II are very similar to each other, but different from Population III both in morphology and in size. The overall morphological relationships among these three populations are shown in Fig. 2.

II. The habitats of Populations I & II, though rather different in moisture and light conditions, are similar with respect to human disturbance, and quite different from that of Population III. *Pinellia ternata* shows some weedy characteristics. It occurs in hedgerows and shady man-made groves. The vigorous vegetative reproduction by terrestrial bulbils producing clones of *P. ternata* has evidently enabled the plant become successfully adapted to its varied environments.

— III. Cytological investigation shows that both somatic chromosome numbers of Populations I & II (*P. ternata*) are $2n = 72$ (Plate 2-1 & 2), inconsistent with all previous records ($2n = 28, 115, 116, 128$). It appears to be an aneupolyploid. The chromosome number of Population III (*P. yaoluopingensis*, aff.) is $2n = 26$ (Plate 2-3). It is probably a diploid.

Two problems deserve further study: (a) Is Population III identical with *Pinellia yaoluopingensis* or a new variation form of that species? (b) Has *P. ternata* originated from the outbreeding *P. yaoluopingensis*?

Key words *Pinellia*; Variation Pattern; Population; Nanjing

摘要 南京东郊灵谷寺山坡有一种半夏属 *Pinellia* 植物, 它外观上与半夏 *P. ternata* 相似, 但无珠芽; 在形态上则更近似鹞落坪半夏 *P. yaoluopingensis*, 但缺少子块茎。本文以两个半夏群体和一个鹞落坪半夏(暂名)群体为对象, 从生境的调查、形态性状的测量、花粉粒电镜扫描和显微观察以及染色体的计数入手, 对两种半夏的变异式样进行比较。结果表明鹞落坪半夏群体与半夏群体的区别在于: (1) 营养器官绝无珠芽, 佛焰苞檐部边缘决非紫红色, 雄花序长度比半夏短, 雌花序和附属器长度均比半夏长; (2) 花粉粒比半夏小, 虽都呈圆球形, 但小刺状纹饰较稀疏; (3) 染色体 $2n = 26$, 与半夏群体 $2n = 72$ 不同; (4) 半夏具有一定杂草特性, 在不同程度人为干扰的环境中能很好地生长和开花。鹞落坪半夏则常见于落叶阔叶林下层未受人为干扰的环境中。

关键词 半夏属; 变异式样; 群体; 南京

最近, 笔者在南京东郊灵谷寺山坡发现一种半夏属 *Pinellia* 植物。从外形看, 它十分接近鹞落坪半夏 *P. yaoluopingensis* X. H. Guo et X. L. Liu (刘晓龙等 1986), 但因其块茎上未发现有子块茎而与该种的原始记载有出入, 我们暂且称其为鹞落坪半夏。它的叶片和半夏 *P. ternata* (thunb. Breit.) 一样, 变异较大, 但绝无半夏所具有的珠芽。

为了弄清楚这种植物和半夏的生物学关系, 笔者除了对其自然群体进行了生态环境和形态性状变异式样的调查外, 同时还将南京东郊风景区另外两处半夏的自然群体作为对照进行了同样的调查。此外, 还进行了这三个自然群体样品的花粉粒扫描和染色体的计数。

一、材 料 和 方 法

南京中山门外前湖湖畔, 中山陵音乐台露天舞台前的绿篱下及灵谷寺西部山坡树林中, 分别分布有半夏属植物三个自然群体。从上述三个群体各随机取 30 个个体样品进行性状的测量, 将测得的数据平均值作为该群体性状值。测量性状有: (1) 叶的长、宽度; (2) 叶柄长度; (3) 珠芽数和出现率; (4) 块茎长、宽度; (5) 花茎长度; (6) 佛焰苞管部和檐部长、宽度; (7) 檐部色泽和出现率; (8) 喉部的闭合数和出现率; (9) 附属器长度; (10) 雌、雄花序长度; (11) 雌、雄花序间隔长度等项。把测得的性状和性状比值作为本文统计学的资料。(见表 1 和表 2)

在测算各个性状时, 按以下标准取舍: (1) 所取样品均为产生佛焰苞的个体; (2) 叶和

叶柄均取第 1 枚叶; (3) 复叶的三枚小叶片中选取中间 1 枚; (4) 在统计珠芽有无、檐部色泽、喉部闭合与否时, 每一样品只统计一枚叶和一次。

我们采用多角形图来表示群体间在变异式样上的相似和差异的程度。(见图 1 和图 2)

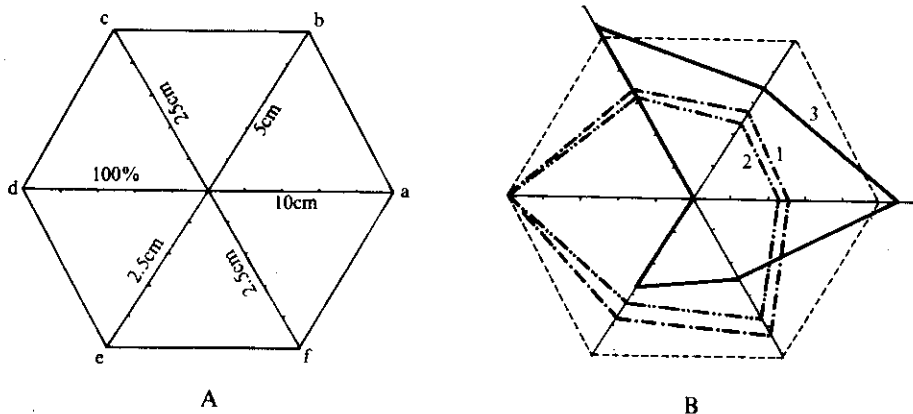


图 1 营养器官性状的多角形图

A: 模式图; B: 1, 2, 3 分别代表群体 I, II, III.

a: 叶片长度; b: 叶片宽度; c: 叶柄长度; d: 珠芽的百分率; e: 块茎长度; f: 块茎宽度。

Fig. 1 The polygraph of characters of vegetative organs.

A: idiogram; B: 1, 2, 3 represent populations I, II, III respectively.

a: Length of leaf; b: Width of leaf; c: Length of petiole; d: Rate of occurrence of bulbils; e: Length of tuber; f: Width of tuber.

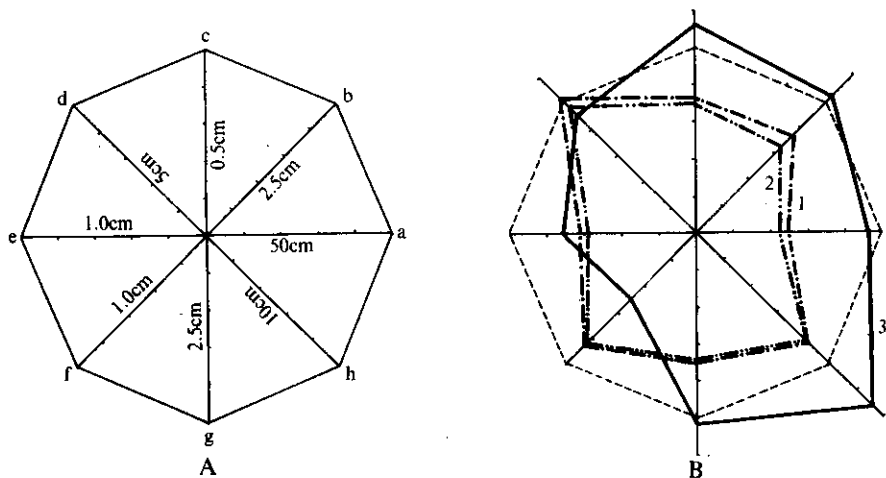


图 2 生殖器官性状的多角形图

A: 模式图; B: 1, 2, 3 分别代表群体 I, II, III.

a: 花茎长度; b: 管部长度; c: 管部宽度; d: 檐部长度; e: 檐部宽度; f: 雄花序长度; g: 雌花序长度; h: 附属器长度。

Fig. 2 The polygraph of characters of reproductive organs.

A: idiogram; B: 1, 2, 3 represent populations I, II, III respectively.

a: Length of scape; b: Length of tube; c: Width of tube; d: Length of limb; e: Width of limb; f: Length of ♂ inflorescence; g: Length of ♀ inflorescence; h: Length of appendage.

表 1 半夏属三个群体

Table 1 The dimensions of characters of vegetative

性 状 Characters	叶 片 Leaf								长度 / 宽度 Length / Width
	长 度 Length(cm)				宽 度 Width(cm)				
	平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	
群体编号 Population									
I	5.26	3.8—8.6	1.27	2.66—7.86	2.85	2.1—4.5	0.683	1.46—4.24	1.84
II	4.91	3.5—8.8	1.21	2.44—7.38	2.48	1.8—4.2	0.729	0.99—3.97	1.98
III	11.92	6.4—18.2	3.32	5.13—18.71	3.51	0.9—4.5	1.156	1.15—5.87	3.39

表 2 半夏属三个群体生殖

Table 2 The dimensions of characters of reproductive

性 状 Characters	花 茎 长 度 Length of scape (cm)				肉 穗					
	平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	雄花序长度 Length of ♂ infl. (cm)				雌花序 Length of ♀	
					平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	平均值 Mean	变异幅 Range
群体编号 Population										
I	24.46	21.5—27.4	1.92	20.54—28.38	0.86	0.8—0.9	0.044	0.77—0.95	1.55	1.3—1.7
II	22.51	20.0—25.8	2.03	18.37—26.65	0.85	0.8—1.0	0.082	0.68—1.02	1.51	1.3—1.6
III	46.32	40.5—51.6	3.02	40.16—52.48	0.55	0.4—0.6	0.069	0.41—0.69	2.01	1.8—2.2

表 2 半夏属三个群体生殖

Table 2 The dimensions of characters of reproductive

性 状 Charaters	佛 焰								
	管 部 Tube								长度 / 宽度 Length / width
	长 度 Length (cm)				宽 度 Width (cm)				
	平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	
群体编号 Population									
I	1.89	1.5—2.4	0.30	1.28—2.50	0.35	0.3—0.4	0.051	0.25—0.45	5.37
II	1.74	1.3—2.3	0.17	1.39—2.09	0.35	0.3—0.4	0.051	0.25—0.45	4.83
III	2.56	2.1—3.2	0.24	5.15—18.69	0.55	0.4—0.6	0.077	0.39—0.71	4.51

营养器官性状的量度

organs in three populations of *Pinellia*.

叶柄长度 Length of petiole(cm)				珠芽 Bulbil		块茎 Tuber				
				数量 No.	出现率 (%) Rate of occurrence (%)	长度 Length(cm)		宽度 Width(cm)		长度/宽度 Length/ Width
平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit			平均值 Mean	变异幅 Range	平均值 Mean	变异幅 Range	
16.76	11.2—28.7	4.19	8.21—25.31	30	100	1.98	0.8—2.3	2.13	1.3—2.5	0.93
15.48	9.8—24.4	3.81	7.71—23.25	30	100	1.72	0.8—2.5	1.89	1.0—2.3	0.91
25.82	22.5—32.8	2.64	20.43—31.21	0	0	1.41	1.1—1.5	1.20	0.9—1.4	1.18

器官性状的量度(1)

organs in three populations of *Pinellia*. (1)

花序 Spadix											
长度 infl. (cm)		雌花序长度/ 雄花序长度 Length of ♀ infl. / Lenth of ♂ infl.	附属器长度 Length of appendage (cm)				雌、雄花序间隔长度 Length of intermediate region				
标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit		平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	
0.114	1.33—1.77	1.80	8.25	6.5—11.7	1.21	5.78—10.72	0.34	0.3—0.4	0.050	0.24—0.44	
0.076	1.35—1.67	1.78	8.78	6.0—12.5	1.76	5.19—12.37	0.32	0.3—0.4	0.042	0.23—0.41	
0.099	1.99—2.21	3.62	13.59	10.0—15.4	0.99	11.57—15.61	0.44	0.4—0.5	0.049	0.34—0.54	

器官性状的量度(2)

organs in three Populations of *Pinellia*. (2)

苞 Spathes											
檐部 Limb										喉部 Throat	
长度 Length(cm)				宽度 Width(cm)				长度/ 宽度 Length/ Width	紫红色 出现率 Rate of occurrence of purple color (%)	闭合数 No. of individu- als with close throat	出现率 Rate of occurrence (%)
平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit	平均值 Mean	变异幅 Range	标准差 Standard deviation	置信区间 Confidense limit				
5.02	4.5—6.4	0.54	3.92—6.12	0.61	0.5—0.7	0.079	0.45—0.77	8.22	96.67	30	100
4.83	4.0—6.8	0.49	3.83—5.83	0.59	0.5—0.7	0.066	0.46—0.72	8.09	93.33	30	100
4.51	3.5—5.5	0.41	3.67—5.35	0.71	0.6—0.8	0.078	0.55—0.87	6.40	0	30	100

5 月份从上述各群体已抽出佛焰苞的植物取出花粉粒,在扫描电镜下扫描(见图版 1: 4-9),并测算花粉粒的大小。

水培以上三种群体样品的块茎,当不定根生长至 1—1.5cm 时剪取,固定于卡诺氏溶液中 2—3 天,敲片、镜检和摄影。(见图版 1: 1-3)

二、观察与结果

(一)群体生境:

群体 I(半夏),生长于南京中山门外前湖湖畔。此地除了向湖一边为平缓开阔的坡地外,旁有高大的城墙,周围有乔木遮荫,故生境的湿度和荫蔽度均较大,能挡住夏日炎炎的曝晒和严冬寒风的侵袭。土壤疏松,覆盖层较厚。乔木树种有黄檀 *Dalbergia hupeana*、洋槐 *Robinia pseudoacacia* 和山胡椒 *Lindera glauca* 等。伴生植物有波斯婆婆纳 *Veronica persica*、梓木草 *Lithospermum zollingeri*、猪殃殃 *Galium aparine* var. *tenerum*、繁缕 *Stellaria media*、苋菜 *Rorippa indica*、蛇莓 *Duchesnea indica* 和蓬蘽 *Rubus hirsutus* 等。这一环境有种种人为干扰的痕迹。地被植物受到一定程度的破坏。

群体 II(半夏),生长于中山陵音乐台露天舞台前的绿篱下。绿篱材料为桧柏 *Sabina chinensis* 和大叶黄杨 *Euonymus japonicus*, 高约 0.5m,周围为水泥建筑和马路,无遮荫。土壤板结,基本上无枯枝落叶层。环境干燥,靠自然落水。伴生植物有天名精 *Carpesium abrotanoides*、黄鹌菜 *Youngia japonica*、车前 *Plantago asiatica*、婆婆纳 *Veronica didyma*、猪殃殃、早熟禾 *Poa annua* 和紫花地丁 *Viola yedoensis* 等。因管理人员经常修剪绿篱,对环境具有一定程度的干扰。篱下植物半夏表现出一定程度的杂草特性。

群体 III(鹧落坪半夏),生长于灵谷寺西部山坡树林中,旁有小溪,生境荫蔽。有马尾松 *Pinus massoniana*、枫香 *Liquidambar formosana*、黄连木 *Pistacia chinensis* 和麻栗 *Quercus acutissima* 等高大树木遮荫,湿度大,地面有极厚的枯枝落叶层。下层有山蚂蝗 *Desmodium racemosum*、小槐花 *D. caudatum*、美丽胡枝子 *Lespedeza bicolor* subsp. *formosa*、麦冬 *Ophiopogon chekiangensis*、粉条儿菜 *Aletris spicata*、泽兰 *Eupatorium japonicum*、矛叶荩草 *Arthraxon prionodes*、一年蓬 *Erigeron annuus*、山胡椒、狭叶山胡椒 *Lindera angustifolia*、菝葜 *Smilax china*、轮叶沙参 *Adenophora tetraphylla*、珍珠菜 *Lysimachia clethroides*、紫花前胡 *Peucedanum desursivum*、山芹菜 *Sanicula chinensis* 以及化香 *Platycarya strobilacea* 和枫香的幼苗。该处是风景区,几无人为干扰。

群体 I 所处的生态环境虽远比群体 II 荫蔽,但其个体都能很好地抽出佛焰苞,完成生活周期。这两个环境因都受到不同程度的人为干扰,因而有杂草伴生,较接近于农业环境。群体 III 的环境则几无人为干扰,其伴生植物是一些常见于落叶阔叶林下层的种类而不是杂草。

(二)形态差异:

(1)营养器官: 从表 1 和图 1 可以看出,无论是叶片的长度和宽度,还是叶柄的长度,群体 III 虽比群体 I 和 II 都大,但这种差异有时在半夏内,特别是狭叶型半夏内也存在。至于块茎的长度和宽度,三个群体基本相似,但从总体来看群体 III 长度稍大于宽度,而群体 I 和 II 则相反。营养器官中最显著的差异是,群体 III 绝无珠芽,而群体 I 和

II 每一叶上均有珠芽,这在图 1 中表现得特别明显。叶有否珠芽是群体 I、II 与群体 III 在营养器官上最显著差异。(2)生殖器官: 从表 2 和图 2 可以看出,在群体 I、II 和群体 III 之间,无论是佛焰苞的管部、喉部,还是檐部,其长度和宽度虽有差异,但不显著,没有分类价值。有分类学意义的倒是佛焰苞檐部的颜色、佛焰苞内雌、雄花序的长度以及附属器的长度。在群体 I 和 II,佛焰苞檐部边缘多少呈紫红色,而在群体 III 则决非紫红色。雄花序的长度,群体 III 比群体 I 和 II 均短;而雌花序则相反,群体 III 比群体 I 和 II 均长。此外,群体 III 的附属器长度也远比群体 I 和 II 为长。图 2 显示群体 I 和 II 的图形十分相似,而与群体 III 的图形迥然有别。

(三)花粉粒: 从图版 1 可以看出,群体 I 和 II 的花粉粒无论在大小和形态上都是一致的,与群体 III 比较,后者明显地小。经测算,群体 I 为 $(22.0-26.0) 24.35 \times 21.70 (20.0-23.0) \mu\text{m}$; 群体 II 为 $(22.0-27.4) 24.54 \times 20.86 (18.0-22.0) \mu\text{m}$; 群体 III 为 $(19.0-23.0) 20.63 \times 18.23 (20.4-17.0) \mu\text{m}$ 。三个群体花粉粒虽都呈球形,而且外壁纹饰都具有刺状突起,但群体 I 和 II 刺状突起较密且明显,群体 III 刺状突起稀疏,且较不明显。

(四)染色体数目: 图版 1 显示群体 I 和 II 的染色体 $2n=72$,而群体 III 的染色体 $2n=26$ 。

三、讨 论

群体 I 和 II 是一般常见的半夏的卵叶类型,与生长在黄河流域的狭叶类型在叶形上有较大差异。但从形态学资料看,它们是属于同一个种。关于这方面的材料将另文报道。这两种类型都具有杂草的性质,能在一般旱地中很好地生长和开花。然而,群体 III 仅在较荫蔽的、湿度较大的环境中生长,一旦环境遭受破坏,它们就不能适应而夭折。此外,从繁殖系统来看,半夏主要是靠珠芽进行无性繁殖,每一枚叶就有一个珠芽。在一年的生长季节里,每一植株的地上部分差不多都有 1—3 次的枯死,俗称“倒苗”。倒苗实际上标志着无性繁殖。这无疑是一种比有性繁殖为更有效的繁殖方式。但群体 III 既无珠芽,又无子块茎,主要依靠有性繁殖,这可能是导致它生态和分布上的局限性的主要原因。

半夏属是个染色体数目多变的属。不仅在属内,而且在有些种内也有倍性和非整倍性的变化。以半夏为例,就存在着 $2n=28, 116, 128$ (Fedorov 1969) 和 115 (Moore 1974) 的变化。我们所检查的两个半夏群体 $2n=72$, 和以前的报道也不相同,很可能是个非整倍性多倍体。

群体 III 的染色体数目为 $2n=26$, 与虎掌 *Pinellia pedatisecta* (Fedorov 1969; 徐炳声 1985; 郭巧生等 1988)、掌叶半夏 *P. tripartita* (Fedorov 1969) 和 *P. venosum* (Moore 1974) 一致,显然是一个二倍体。

半夏的非整倍性多倍体的形成与这种植物的营养繁殖方式密切相关。而群体 III 是个二倍性种,这与它的有性繁殖方式及生态和分布上的局限性是一致的。

综上所述,群体 III 与群体 I 和 II 不仅在生殖器官的一些性状、花粉粒大小和外壁纹饰上彼此有异,而且在珠芽有无、繁殖方式、生态适应、地理分布和染色体的数目上也不相同。

至此,有两个问题值得今后深入研究:(1)群体 III 是否就是鹧落坪半夏还是它的一个变异类型?(2)半夏有否可能是从远系繁殖的鹧落坪半夏起源的?

参 考 文 献

- [1] 刘晓龙、郭新弧,1986:安徽半夏属一新种。云南植物研究,8(2)223—224。
- [2] 徐炳声,1985:中国文献报道的植物染色体数目索引。考察与研究,5:1—116。
- [3] 郭巧生、庄文庆,1988:掌叶半夏和东北天南星根尖染色体观察。吉林农业大学学报,10(2):21—22。
- [4] Fedorov, A. 1969: Chromosome Numbers of Flowering Plants. Academy of Sciences U. S. S. R., Leningrad.
- [5] Moore, R. J. 1974: Index Plant Chromosome Numbers for 1972.

图版说明 Explanation of Plate

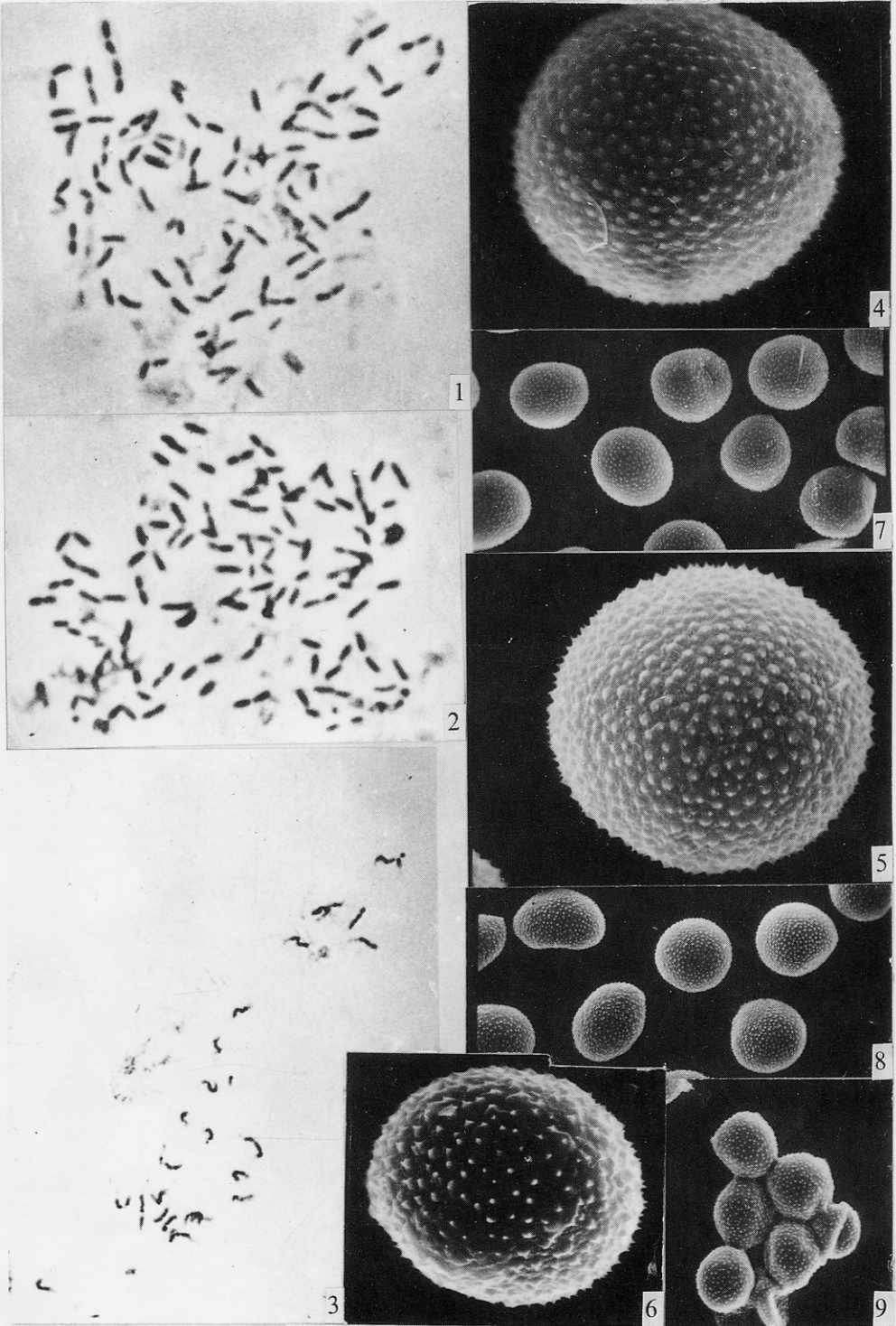
图版 1 1—3. 半夏属三个群体的染色体计数 1. 群体 I; 2. 群体 II; 3. 群体 III. 4—9. 半夏属三个群体的花粉粒 (扫描) 4, 7. 群体 I; 5, 8. 群体 II; 6, 9. 群体 III.

Plate 1 1—3. The chromosome numbers in three populations of *Pinellia*.

1. population I; 2. population II; 3. population III.

4—9. SEM micrographs of pollen grains of three populations of *Pinellia*. (4—6. $\times 5000$, 7—9. $\times 1200$)

4, 7. population I; 5, 8. population II; 6, 9. population III.



See explanations at the end of text